

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-284950

(43)Date of publication of application : 12.10.2001

(51)Int.Cl. H01Q 13/02  
H01Q 13/24

(21)Application number : 2000-099254 (71)Applicant : ALPS ELECTRIC CO LTD

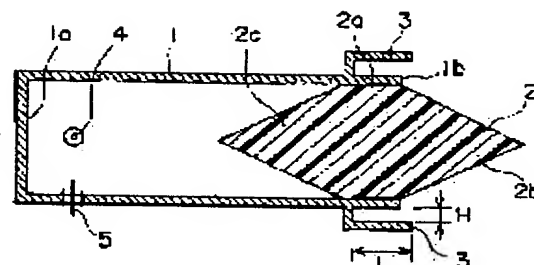
(22)Date of filing : 31.03.2000 (72)Inventor : TO GENSHU

## (54) PRIMARY RADIATOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve receiving efficiency by reducing the side lobe concerning a primary radiator, with which the radiation part of a dielectric feeder is protruded from the opening of a waveguide.

**SOLUTION:** A dielectric feeder 2 is held inside a waveguide 1 having an opening 1b on one end, and a radiation part 2b of this dielectric feeder 2 is protruded from the opening 1b. A bottomed annular wall 3 is provided so as to surround the opening 1b of the waveguide 1, the dimension of depth L on this annular wall 3 is set to about 1/4 wavelength of radio wave and the dimension of width H on the bottom surface of the annular wall 3 is set to about 1/6 to 1/10 wavelength of radio wave. Thus, since the phases of a surface current  $i_0$  flowing on the outer surface of the waveguide 1 from the opening 1b to the bottom surface of the annular wall 3 and a surface current  $i_1$  flowing on the inner surface of the annular wall 3 from the bottom surface of the annular wall 3 to an opening end are inverted and canceled, the side lobe is remarkably reduced and the gain of the main lobe is improved so that radio waves from a satellite can be efficiently received.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.08.2003

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application , withdrawal  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application] 06.07.2005

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-284950  
(P2001-284950A)

(43) 公開日 平成13年10月12日 (2001.10.12)

(51) IntCl<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 Q 13/02  
13/24

H 0 1 Q 13/02  
13/24

5 J 0 4 5

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-99254(P2000-99254)

(22) 出願日 平成12年3月31日 (2000.3.31)

(71) 出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72) 発明者 寶 元珠

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(74) 代理人 100078134

弁理士 武 顯次郎 (外2名)

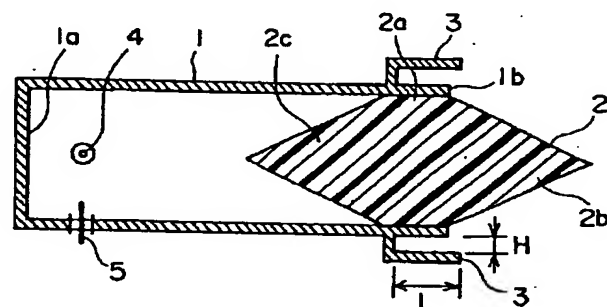
Fターム(参考) 5J045 AA05 AA26 BA02 DA01 EA10  
FA09 GA04 HA01 LA04 NA02

(54) 【発明の名称】 一次放射器

(57) 【要約】

【課題】 誘電体フィーダの放射部を導波管の開口部から突出させた一次放射器において、サイドローブを低減して受信効率を高めること。

【解決手段】 一端に開口部1bを導波管1の内部に誘電体フィーダ2を保持し、この誘電体フィーダ2の放射部2bを開口部1bから突出させる。導波管1の開口部1bを囲むように有底形状の環状壁3を設け、この環状壁3の深さL寸法を電波の約1/4波長に設定し、環状壁3の底面の幅H寸法を電波の約1/6～1/10波長に設定する。このように構成すると、開口部1bから環状壁3の底面に向かって導波管1の外表面を流れる表面電流 $i_0$ と、環状壁3の底面から開放端に向かって環状壁3の内表面を流れる表面電流 $i_1$ との位相が逆転してキャンセルされるため、サイドローブが大幅に低減されてメインローブのゲインが高まり、衛星からの電波を効率良く受信することができる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 一端に開口部を有する導波管と、この導波管の内部に保持され前記開口部から放射部を突出させた誘電体フィードとを備え、前記導波管の前記開口部の外側に一端を開放した有底形状の環状壁を設け、この環状壁の深さを電波の約 $1/4$ 波長に設定したことを特徴とする一次放射器。

【請求項2】 請求項1の記載において、前記環状壁の底面の幅を電波の約 $1/6 \sim 1/10$ 波長に設定したことを特徴とする一次放射器。

【請求項3】 請求項1または2の記載において、前記環状壁を複数設けたことを特徴とする一次放射器。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、衛星放送反射式アンテナ等に備えられる一次放射器に係り、特に、誘電体フィードを使用した一次放射器に関する。

**【0002】**

【従来の技術】 図7は従来の誘電体フィードを使用した一次放射器の断面図であり、この一次放射器は、一端が開口され他端を閉塞面10aとした導波管10と、この導波管10の開口部10bに保持された誘電体フィード11とを具備している。導波管10の内部には第1プローブ12と第2プローブ13が互いに直交するように設置されており、これらプローブ12、13と閉塞面10aとの距離は管内波長の約 $1/4$ 波長分だけ離れている。誘電体フィード11はポリエチレン等の誘電材料からなり、保持部11aを境にして両端に放射部11bとインピーダンス変換部11cとが形成されている。保持部11aの外径は導波管10の内径とほぼ同じであり、誘電体フィード11はこの保持部11aにより導波管10に固定されている。放射部11bとインピーダンス変換部11cはいずれも円錐形状とされており、放射部11bは導波管10の開口部10bから外部に突出し、インピーダンス変換部11cは導波管10の内部に延びている。

【0003】 このように構成された一次放射器は衛星放送反射式アンテナの反射鏡の焦点位置に設置されて使用されるが、この場合、衛星から送信された電波は放射部11bから誘電体フィード11の内部に収束され、誘電体フィード11のインピーダンス変換部11cでインピーダンス整合されて導波管10の内部に進入する。そして、導波管10に入力した電波を第1プローブ12と第2プローブ13により受信し、その受信信号を図示せぬコンバータ回路でIF周波数信号に周波数変換して出力することにより、衛星から送信された電波を受信することができる。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】 ところで、前述した従来の一次放射器においては、図6の破線で示すように、

放射パターンがサイドローブを含む形状になることが知られている。これは、導波管10の開口部10bでのインピーダンスの不連続性に起因して、表面電流が導波管10の外表面に流れて放射するからであり、例えば、放射部11bの設計放射角を90度（中心に対して $\pm 45$ 度）とした場合、 $\pm 50$ 度近傍に高いサイドローブが発生する。このため、放射角の中心部にあるメインローブのゲインが低下し、衛星からの電波を効率良く受信することができないという問題があった。

【0005】 本発明は、このような従来技術の実情に鑑みてなされたもので、その目的は、放射パターンのサイドローブを低減して受信効率の高い一次放射器を提供することにある。

**【0006】**

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の一次放射器では、一端に開口部を有する導波管と、この導波管の内部に保持され前記開口部から放射部を突出させた誘電体フィードとを備え、前記導波管の前記開口部の外側に一端を開放した有底形状の環状壁を設け、この環状壁の深さを電波の約 $1/4$ 波長に設定した。

【0007】 このように構成された一次放射器では、導波管の開口部の外表面と環状壁の内表面とを流れる表面電流の位相が逆になり、サイドローブが大幅に低減されてメインローブのゲインが増加するため、衛星からの電波を効率良く受信することができる。

【0008】 上記の構成において、前記環状壁の底面の幅を電波の約 $1/6 \sim 1/10$ 波長に設定することが好ましく、このようにするとサイドローブを効果的に低減することができる。

【0009】 また、上記の構成において、前記環状壁は少なくとも1つ設けてあれば良いが、複数の環状壁を同心状に設けると、サイドローブをより効果的に低減することができる。

**【0010】**

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明すると、図1は第1の実施形態例に係る一次放射器の断面図、図2は該一次放射器の右側面図である。

【0011】 これらの図に示すように、本実施形態例に係る一次放射器は、一端が開口され他端を閉塞面1aとした断面方形の導波管1と、この導波管1の開口部1bの内部に保持された誘電体フィード2とを具備しており、開口部1bの外側には環状壁3が設けられている。導波管1の内部には第1プローブ4と第2プローブ5が互いに直交するように設置されており、これらプローブ4、5と閉塞面1aとの距離は管内波長 $\lambda_g$ の約 $1/4$ 波長分だけ離れ、両プローブ4、5は図示せぬコンバータ回路に接続されている。

【0012】 導波管1と環状壁3はアルミダイキャスト

等で一体成形されているが、環状壁3を導波管1の外表面に溶接等の手段で後付けすることも可能である。この環状壁3は導波管1の開口部1bと同じ側を開放した有底形状に形成されており、環状壁3の深さを $L$ とすると、 $L$ 寸法は環状導波管1内を伝播する電波波長 $\lambda$ の約 $1/4$ 波長に設定されている。また、環状壁3の底面の幅（導波管1と環状壁3との間隔）を $H$ とすると、 $H$ 寸法は電波波長 $\lambda$ の約 $1/6 \sim 1/10$ 波長に設定されている。

【0013】誘電体フィーダ2はポリエチレン等の誘電材料からなり、保持部2aを境にして両端に放射部2bとインピーダンス変換部2cとが形成されている。保持部2aは角柱状に形成されており、この保持部2aを開口部1bの内部に圧入や接着等の手段で固定することにより、誘電体フィーダ2は導波管1に保持されている。放射部2bとインピーダンス変換部2cはいずれも角錐形状とされており、放射部2bは導波管1の開口部1bから外部に突出し、インピーダンス変換部2cは導波管1の内部に延びている。

【0014】次に、このように構成された一次放射器の動作について説明する。

【0015】衛星から送信された電波は、アンテナの反射鏡で集められて一次放射器に至り、放射部2bから誘電体フィーダ2の内部に進入して収束された後、インピーダンス変換部2cでインピーダンス整合されて導波管1の内部に進入する。そして、導波管1に入力した電波を第1ブローブ4と第2ブローブ5に結合させ、両ブローブ4、5からの受信信号を図示せぬコンバータ回路でIF周波数信号に周波数変換して出力することにより、衛星から送信された電波を受信することができる。その際、導波管1の開口部1bの外側を囲むように約 $\lambda/4$ 波長の深さを有する環状壁3が設けてあるため、図3に示すように、開口部1bから環状壁3の底面に向かって導波管1の外表面を流れる表面電流 $i_0$ と、環状壁3の底面から開放端に向かって環状壁3の内表面を流れる表面電流 $i_1$ とは、それぞれの位相が逆転してキャンセルされる。この結果、図6の実線で示すように、従来例（破線）に比べてサイドローブが大幅に低減され、それに伴ってメインローブのゲインが0.2～0.5dB程度高まり、衛星からの電波を効率良く受信することができる。

【0016】図4は第2の実施形態例に係る一次放射器の断面図、図5は該一次放射器の右側面図であり、図1と図2に対応する部分には同一符号を付してある。

【0017】本実施形態例が前述した第1の実施形態例と相違する点は、導波管1の開口部1bの外側に2つの環状壁3a、3bを同心状に設けたことにあり、それ以外の構成は基本的に同じである。すなわち、導波管1の開口部1bを囲むように第1の環状壁3aが設けられ、

この第1の環状壁3aを囲むように第2の環状壁3bが設けられており、第1の実施形態例の環状壁3と同様に、これら環状壁3a、3bの深さ $L$ 寸法は電波波長 $\lambda$ の約 $1/4$ 波長に、底面の幅 $H$ 寸法は電波波長 $\lambda$ の約 $1/6 \sim 1/10$ 波長に設定されている。このような構成によれば、導波管1の外表面を流れる表面電流の一部が第1の環状壁3aの開放端を経て第2の環状壁3b内に流れ込んだとしても、その表面電流は第2の環状壁3bでキャンセルされるため、サイドローブをより効果的に低減することができる。

【0018】なお、本発明による一次放射器は上記各実施形態例に限定されず、種々の変形例を採用することができる。例えば、断面円形の導波管にも適用可能であり、この場合、導波管の円形の開口部の外側に環状壁を同心円状に設ければ良い。また、環状壁の数を3つ以上にしても良い。

【0019】

【発明の効果】本発明は、以上説明したような形態で実施され、以下に記載されるような効果を奏する。

【0020】誘電体フィーダの放射部を導波管の開口部から突出させた一次放射器において、導波管の開口部の外側に一端を開放した有底形状の環状壁を設け、この環状壁の深さを電波の約 $1/4$ 波長に設定すると、導波管の開口部の外表面と環状壁の内表面とを流れる表面電流の位相が逆転してキャンセルされるため、サイドローブが大幅に低減されてメインローブのゲインが増加し、衛星からの電波を効率良く受信することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態例に係る一次放射器の断面図である。

【図2】該一次放射器の右側面図である。

【図3】該一次放射器の要部を示す説明図である。

【図4】本発明の第2の実施形態例に係る一次放射器の断面図である。

【図5】該一次放射器の右側面図である。

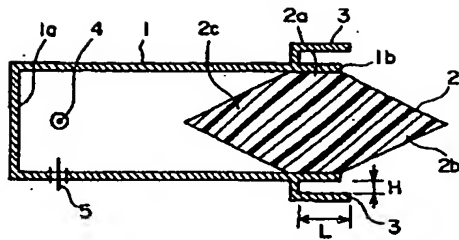
【図6】従来例と本発明の放射パターンを示す説明図である。

【図7】従来例に係る一次放射器の断面図である。

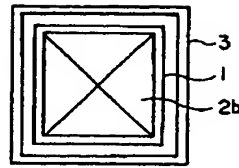
【符号の説明】

- 1 導波管
- 1a 閉塞面
- 1b 開口部
- 2 誘電体フィーダ
- 2a 保持部
- 2b 放射部
- 2c インピーダンス変換部
- 3, 3a, 3b 環状壁
- 4 第1ブローブ
- 5 第2ブローブ

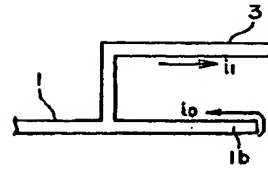
【図1】



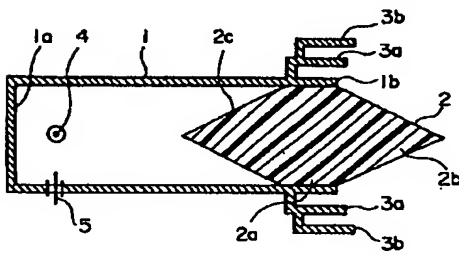
【図2】



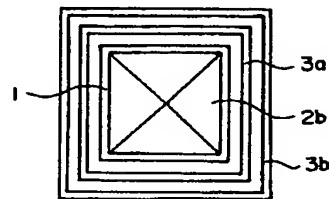
【図3】



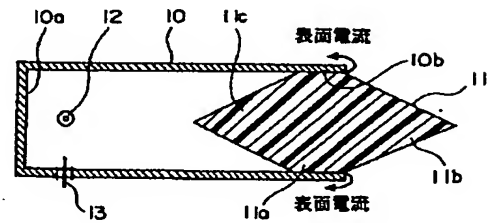
【図4】



【図5】



【図7】



【図6】

